

ICS 13.020.40  
CCS J 88

# 团 体 标 准

# T

T/TMAC XXX—2023

## 除尘器运行和检修技术规范

Technical specification for operation and maintenance of dust collectors

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

已授权的专利证明材料为专利证书复印件或扉页，已公开但尚未授权的专利申请证明材料为专利公开通知书复印件或扉页，未公开的专利申请的证明材料为专利申请号和申请日期。

××××-××-×× 发布

××××-××-×× 实施

中国技术市场协会 发布

中国技术市场协会（TMAC）是科技领域内国家一级社团，以宣传和促进科技创新，推动科技成果转化，规范交易行为，维护技术市场运行秩序为使命。为满足市场需要，做大做强科技服务业，依据《中华人民共和国标准化法》《团体标准管理规定》，中国技术市场协会有序开展标准化工作。本团体成员和相关领域组织及个人，均可提出修订 TMAC 标准的建议并参与有关工作。TMAC 标准按《中国技术市场协会团体标准管理办法》《中国技术市场协会团体标准工作程序》制定和管理。TMAC 标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议多数专家、成员的同意，方可予以发布。

在本文件实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料反馈至中国技术市场协会，以便修订时参考。

本作品著作权归中国技术市场协会所有。除了用于国家法律或事先得到中国技术市场协会正式授权或许可外，不许以任何形式复制本文件。第三方机构依据本文件开展认证、评价业务，须向中国技术市场协会提出申请并取得授权。

中国技术市场协会地址：北京市丰台区万丰路 68 号银座和谐广场 1101B

邮政编码：100036 电话：010-68270447 传真：010-68270453

网址：[www.ctm.org.cn](http://www.ctm.org.cn) 电子信箱：[136162004@qq.com](mailto:136162004@qq.com)

# 目 次

前言 .....	II
引言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 运行技术要求 .....	2
4.1 除尘器运行前检查 .....	2
4.2 除尘器运行 .....	4
4.3 除尘器停运 .....	5
5 检修技术要求 .....	6
5.1 电除尘器维护与检修 .....	6
5.2 袋式除尘器维护与检修 .....	12
5.3 除尘器灰斗与壳体检修 .....	13
5.4 除尘器检修安全注意事项 .....	14
参考文献 .....	15

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020 《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由华电电力科学研究院有限公司提出。

本文件由中国技术市场协会归口。

本文件起草单位：华电电力科学研究院有限公司、××××××、××××××、××××××。

本文件主要起草人：×××、×××、×××、×××、×××、×××、×××。

## 引 言

除尘器种类有电除尘器、布袋除尘器、旋风除尘器和水膜式除尘器四类。目前国内火电厂、钢铁、水泥等行业处理烟尘装置基本采用电除尘器和袋式除尘器两类：其中电除尘器根据运行工况不同分为干式电除尘器和湿式电除尘器，袋式除尘器根据布置工艺不同分为布袋除尘器和电袋复合除尘器。旋风除尘器和水膜式除尘器由于其结构简单、处理烟气量小、粉尘脱除率低仅在早期工业锅炉上有应用业绩。随着国家对环保要求越来越严格，特别是超低排放改造以后，旋风除尘器和水膜式除尘器已基本被电除尘器和袋式除尘器所替代，仅在个别小型生物质锅炉上有应用业绩。由于旋风除尘器和水膜式除尘器结构简单，设备体积小，基本无运行检修工作量，因此本文件仅对电除尘器和袋式除尘器做出具体规定。

# 除尘器运行和检修技术规范

## 1 范围

本文件规定了除尘器运行、检修过程中的技术要求及对人身设备安全的要求。

本文件适用于火电厂、钢铁、水泥等行业尾部烟道处理烟气的除尘装置，具体包括：电除尘器（包含干式电除尘器和湿式电除尘器）及袋式除尘器（包含布袋除尘器和电袋复合除尘器）。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 6719 袋式除尘器技术要求

GB/T 13931 电除尘器 性能测试方法

GB 26164.1 电业安全工作规程 第1部分：热力和机械

DL/T 514 电除尘器

DL 5190.2 电力建设施工技术规范 第2部分：锅炉机组

DL/T 5760 电除尘器施工工艺导则

HJ 2020 袋式除尘工程通用技术规范

JB/T 8471 袋式 安装技术要求与验收规范

JB/T 10862 电除尘器用低压控制装置

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**电除尘器** electrostatic precipitator

利用高压电场使烟气发生电离，荷电粉尘在电场作用下与气流分离的除尘装置。

### 3.2

**袋式除尘器** bag-type dust collector

利用滤料制成袋装或筒状过滤元件来捕集含尘烟气中粉尘的除尘装置。

### 3.3

**电/袋除尘器运行** operation of electric/bag filter

电/袋除尘器在投运或者准备投运的状态。

### 3.4

电/袋除尘器检修 maintenance of electric/bag filter

电/袋除尘器在初次投运前，或运行停机后，对除尘器本体及附属设备的检查和修复。

## 4 运行技术要求

### 4.1 除尘器运行前检查

#### 4.1.1 电除尘器运行前检查

##### 4.1.1.1 通则

所有电除尘器设备应符合GB 26164.1的规定，低压控制装置应符合JB/T 10862的要求。

##### 4.1.1.2 电除尘器本体检查

电除尘器本体部分检查试验项目有以下内容：

- a) 电场各电气元件外观检查应无损伤和裂纹。
- b) 除尘器顶端冲刷盖板应盖好，应无漏水漏雨现象。
- c) 各转机保护罩完好地角牢固，减速机油位在1/2处，保险销完好，电机接地线良好。
- d) 振打装置卸灰系统各部转动灵活，电机减速机试转良好。
- e) 除尘器外壳及高压整流变压器正极电缆线完好牢固。
- f) 电场高压隔离开关机构动作灵活，位置指示正确。
- g) 测量各振打传动电机、卸灰电机及电缆绝缘情况，其绝缘电阻应不低于0.5MΩ。
- h) 电除尘本体照明完好充足。

##### 4.1.1.3 高压供电装置检查

电除尘器高压供电装置检查试验项目有以下内容：

- a) 高、低压侧瓷套管无破裂，变压器集油盘无漏油、呼吸器完好，硅胶无受潮变色、油位正常，不低于油面计的2/3处。
- b) 测定高压整流变高压线圈对地正向电阻接近于零，反向电阻应不小于52 MΩ；低压线圈对地绝缘电阻值应大于5MΩ。
- c) 测定高压整流变低压线圈对壳体的绝缘电阻不宜小于100MΩ。
- d) 电除尘器外壳及高压整流变压器正极及穿墙套管连接完好并紧固接地。
- e) 各电场高压控制柜的电压、电流表指示在零位。
- f) 高压隔离两点式刀闸在工作位置，操作灵活。
- g) 变压器温度表指示完好、正常。
- h) 低压控制部分各接线无松动。
- i) 空气开关应在断开位置。

- j) 高压控制柜各板件位置正确，插件牢靠且联接插头紧固。
- k) 自动/手动调节转换开关在手动位置。

#### 4.1.1.4 低压供电装置检查

电除尘器低压供电装置检查试验项目有以下内容：

- a) 各配电柜内开关、刀闸在断开位置。
- b) 各配电柜内保险完好。
- c) 各配电柜就地操作接线良好。
- d) 就地操作箱安全开关及工作选择开关在自动位置。

#### 4.1.1.5 振打系统检查

电除尘器振打系统检查试验项目有以下内容：

- a) 将振打操作开关切置“手动”位置，相应的接触器吸合，振打指示灯亮，电动机转动正常。
- b) 振打装置送电采用就地点动方法检查振打装置转动方向是否正确。
- c) 各振打回路应按设计或调试后的程序进行工作。

#### 4.1.1.6 辅助系统检查

电除尘器辅助系统检查试验项目有以下内容：

- a) 各声光报警装置完好。
- b) 卸灰器运行正常、平稳。减速机内无异音，轴承温升正常，油位在2/3处，无漏油现象。

#### 4.1.1.7 电除尘器启动前校验

电除尘器在启动之前应进行以下试验内容：

- a) 高压冷态升压试验：电除尘器检修后，应进行冷态空载升压试验（高压隔离开关在合位）。逐点升压，记录表计指示的一、二次电压、电流值，直至电场闪络。按额定参数升压，应合格，并做好记录。
- b) 低压振打装置试验：手动方式下，测量各振打电机各部温度、温升、振动、电流情况，连续运行时间应达到8h，并检查减速机无漏油过热现象。

### 4.1.2 袋式除尘器运行前检查

#### 4.1.2.1 通则

袋式除尘器的运行检查一般要求应符合HJ 2020的规定。

#### 4.1.2.2 袋式除尘器启动前预涂灰

预涂灰的工艺规程通常如下：

- a) 在锅炉运行前，利用锅炉引风机进行预涂灰。



- b) 在预涂灰期间，关闭所有脉冲阀，不允许清灰。
- c) 粉煤灰利用预喷涂系统在除尘器进口烟道喷入：每个布袋大约需要1 kg粉煤灰。引风机启动后利用粉煤灰罐车将粉煤灰压送到进口烟道，同时在喷涂系统管道上接入压缩空气，当除尘器每个室的阻力全部达到300 Pa时，停止预喷涂。
- d) 检查预涂灰均匀性：随机在每个室的两个袋束上21圈的每个圈上检查一定数目的滤袋，目视判断涂灰均匀，否则重复开展预涂灰。

#### 4.1.2.3 袋式除尘器启动前检查

袋式除尘器检查试验项目应有以下内容：

- a) 所有滤袋都被安装并正确固定在花板上，须保证滤袋与花板密封，袋笼须在接口处牢固无晃动。
- b) 所有设备相关传动部件须全部检查是否完成润滑。
- c) 除尘器所有人孔门、检修门都必须关闭并密封。
- d) 检查清灰管道是否完成吹扫，并检查是否密封；至少保持一个放散阀下面阀门处在打开状态。
- e) 罗茨鼓风机冷却水是否打开。
- f) 检查仪表运行是否正常，设定值是否符合设计要求。
- g) 检查脉冲清灰系统手动、自动状态。手动状态下是否能独立启动。
- h) 检查备用脉冲清灰系统是否可用。

### 4.2 除尘器运行

#### 4.2.1 电除尘器运行

##### 4.2.1.1 电除尘器运行条件

电除尘器启动步骤如下：

- a) 锅炉启动前应于12 h~24 h投入高压绝缘子室、顶部大梁加热和阴极振打磁轴加热装置，对电除尘器进行预热，保证各绝缘子干燥，防止因结露而引起沿面放电。
- b) 锅炉点火前1 h~2 h，启动烟尘连续监测系统。
- c) 锅炉点火前0.5 h，启动振打装置，并置于连续振打位置。
- d) 在锅炉启动点火期间，当投入煤粉燃烧器燃烧稳定后，应尽早投入电除尘器。

##### 4.2.1.2 电除尘器运行中故障处理

###### 4.2.1.2.1 发现下列故障，不应继续向相应的电场供电：

- a) 高压输出回路开路。
- b) 阻尼电阻网络严重甚至起火。
- c) 电压自动调节仪持续拉弧指示，调节无效。
- d) 电除尘卸灰装置故障，造成灰斗堵灰时间过长。

- e) 电场出现短路。
- f) 整流变压器超温报警，温度达80℃。
- g) 可控硅冷却风机停运，且可控硅元件严重发热，测量片温度超过规定值。
- h) 供电装置自动跳闸，原因不明时可试投一次，如再跳闸，需查明原因并处理好方可投入。
- i) 锅炉负荷过低投油烟气温度低于露点温度时。
- j) 危及设备及人身安全时。

#### 4.2.1.2.2 辅助设备发生故障，电场不宜继续运行：

- a) 剧烈振动、扭曲、烧损轴承。
- b) 电动机温度过高冒烟或起火。

#### 4.2.1.2.3 振打装置发生下列情况时，应将“自动”切为“手动”操作：

- a) 振打程序控制失灵。
- b) 电场阴、阳极振打积灰严重，其特征为该电场电流明显下降，电压降低且摆动大，除尘效率明显下降。
- c) 绝缘子温度低于110℃电加热仍不能自动投入。
- d) 温度指示表失灵，根据实际情况判断，绝缘子室温度低于110℃处理方法：检查恢复自动装置或根据实际情况手动操作，保证温度在110℃以上。

#### 4.2.1.2.4 当卸灰装置自动失灵时，应将“自动”切为“手动”。

### 4.2.2 袋式除尘器运行

布袋除尘器投运后，宜采用自动清灰模式，若运行中布袋压差超过设定值上限，应采用退出自动，切换手动方式连续喷吹清灰，直至压差降低至设定范围内。

### 4.3 除尘器停运

#### 4.3.1 电除尘器停运

电除尘器停运应注意以下事项：

- a) 主机停止30 min后，停运电除尘器高压供电系统；
- b) 停运绝缘子加热系统；
- c) 若有热风系统，停运热风系统；
- d) 停运输灰系统；
- e) 若主机停运时间不长，无检修任务，电除尘器处于备用状态时，绝缘子加热系统、热风系统应继续运行。

#### 4.3.2 袋式除尘器停运

袋式除尘器停运应注意以下事项：

- a) 主机停止后，宜继续保持引风机运行30 min，确保含水蒸气的热烟气被常温空气替换，避免布袋结露板结；
- b) 若主机停运时间不长，无检修任务，可不必清灰，以保证从新起炉后的预涂灰效果；
- c) 若主机长期停运，应保持连续喷吹30 min以上，将滤袋表面粉尘清理干净，下次启机时重新进行预涂灰工作。

## 5 检修技术要求

### 5.1 电除尘器维护与检修

#### 5.1.1 通则

电除尘器维护与检修的金属结构件检查应符合DL5190.2的要求，密封性检查应符合DL/T5760的要求，极间距偏差应符合DL/T 514的要求。

#### 5.1.2 电除尘器维护

##### 5.1.2.1 电除尘器日常维护

电除尘器日常维护项目应包含以下内容：

- a) 所有设备应齐全，所有结合面应严密不漏，保温完好，照明充足。
- b) 电除尘器本体内，绝缘瓷套管内，阴极振打电极等高压绝缘体均无杂物。
- c) 检查电场内应无人，无遗留物、工具等，所有入孔门严密关闭。
- d) 转动机械无杂物，转动灵活。
- e) 电机接线完整，接地线牢固完好，保护罩齐全。
- f) 各连接部件结构紧固，螺栓不松动。
- g) 振打传动机构保护罩及保险片完好，变速箱各轴承润滑油充足，油质合格，无漏油现象。
- h) 所有楼梯，平台等工作场所无妨碍运行人员通行的杂物。
- i) 卸灰装置完好，进灰口无杂物堵塞，灰沟畅通。
- j) 蒸汽加热系统各管道、阀门无泄漏，保温良好。
- k) 所有仪表、开关、指示灯，报警装置，保护装置完整齐全，控制板所有钥匙全部对号插入开关正确。

##### 5.1.2.2 电除尘器定期维护

电除尘器定期维护项目有以下内容：

- a) 应定期对控制柜内干燥剂进行复原或更换。检查温度控制、热风吹扫、灰斗加热和灰位报警是否正常。
- b) 应定期对高压硅整流变压器，高、低压套管，电缆头及瓷轴、瓷支柱擦拭一次，并清扫配电柜、控制柜上的灰尘脏物。
- c) 应定期对控制柜冷却风机加润滑油一次。

- d) 应定期检查放电极振打瓷轴有无松动、破损和积灰，有破裂损伤必须更换。
- e) 应定期检查电加热元件。
- f) 每年应检查一次接触开关及继电器，进行清扫、调整或更换。
- g) 每年应对高压硅整流变压器油进行一次化验和做耐压试验，五次瞬时平均击穿电场场强应大于35KV/2.5mm，必要时换油。
- h) 每年应作一次高压绝缘预防性试验，测量泄漏电流或介电损失角，试验合格后方可继续运行。
- i) 应定期对高压硅整流变压器做测试检查，测量绝缘电阻。用2500V摇表测量高压侧对地正向电阻接近于零，反向电阻应小于高压电压取样保护电阻值（一般为1000M $\Omega$ ），高压硅整流变压器一次侧对地绝缘电阻值应大于5M $\Omega$ 。
- j) 应定期测试电除尘器壳体、高压硅整流变压器外壳、高压电缆头、各控制柜铁架钢网门等接地部分，其接地电阻应小于1 $\Omega$ 。
- k) 应定期检查一次电除尘器本体内部，清扫绝缘子保温室，擦拭绝缘瓷轴和聚四氟乙烯护板，检查电气接头和绝缘子接头，要求接触良好、紧固。

### 5.1.3 电除尘器检修

#### 5.1.3.1 电除尘器本体小修

电除尘器小修项目有以下内容：

- a) 处理已断的极线。
- b) 检查调整个别极距。
- c) 检查集尘极、放电极积灰情况，异常时应分析原因并采取措施。
- d) 检查振打系统各轴、锤紧固情况，保险销断裂损坏应及时更换。
- e) 检查减速箱及时消除渗漏。
- f) 检查温度控制系统，更换损坏的温度计。
- g) 检查烟箱、壳体、灰斗及人孔门处漏风，必要时进行焊补或更换密封垫。
- h) 检修各管路阀门的泄漏处。
- i) 清除放电极绝缘瓷支柱、套管、振打瓷轴、电缆终端盒等处积灰，擦拭干净，更换损坏的瓷件。

#### 5.1.3.2 电除尘器本体大修

电除尘器大修除上述小修项目外还有以下内容：

- a) 检查放电极、集尘极积灰情况，清除积灰。
- b) 检查集尘极板排定位装置，更换损坏的极板、极线。
- c) 全面检查调整极距。

- d) 检修放电极、集尘极的振打系统和传动装置。
- e) 消除灰斗及放电极绝缘子室积灰。
- f) 检修高、低压电源设备和控制系统。
- g) 检修卸灰系统。

### 5.1.3.3 电除尘器阳极板排检修

#### 5.1.3.3.1 概述

电除尘器阳极板检修包括阳极板完好性检查、同极距测量、阳极板调整等三个部分。

#### 5.1.3.3.2 阳极板完好性检查

电除尘器阳极板完好性检查技术要求如下：

- a) 用目测或拉线法检查阳极板弯曲变形情况。测量后阳极板平面误差不大于5mm，板排对角线偏差不大于10mm，偏差不大于L/1000且最大不超过100mm。
- b) 检查极板锈蚀及电蚀情况，找出原因并予以消除。对穿孔的极板及损伤深度与面积过大造成极板弯曲，极距无法保证的极板应予更换。
- c) 检查阳极板排连接腰带的固定螺丝是否松动，焊接是否脱焊，板排组合良好，无腰带脱开或连接小钢管脱焊情况，如有以上情况存在时应予处理。当板排采用焊接小钢管组合时，补焊宜采用直流焊机以减少对板排平面度的影响。板排中板间左右活动间隙为8 mm左右，能略微活动。
- d) 检查阳极板排夹板、撞击杆是否脱落开焊与变形，必要时进行补焊与校正，撞击杆应限制在阳极限位内，并留有一定的活动间隙。

#### 5.1.3.3.3 阳极板同极距测量

电除尘器阳极板同极距测量技术要求如下：

- a) 每个电场以中间部分较为平直的阳极板面的基准测量同极距，间距测量可选在每排极板的出入口位置，沿极板上、中、下三点进行，极板高度及明显有变形部位，可适当增加测点。每次大修应在同一位置测量，并将测量及调整后的数据记入设备台帐。
- b) 同极距允许偏差：极板高度不大于7 m时， $\pm 17$  mm，极板高度大于7 m时， $\pm 20$  mm。同极距测量表格要记录清楚。

#### 5.1.3.3.4 阳极板调整

电除尘器阳极板调整技术要求如下：

- a) 同极距调整：当弯曲变形较大时可通过木锤或橡皮锤敲击弯曲最大处，然后均匀减少力度向两端延伸敲击予以调整。
- b) 当极板有严重错位或下沉情况，同极距超过规定而现场无法消除及需要更换极板时，在大修前要做好揭顶准备，编制较为详细的检修方案。

- c) 新换阳极板每块极板应按照制造厂规定进行测试，极板排组合后平面及对角线误差符合制造厂要求，吊装时应注意符合原排列方式。

#### 5.1.3.4 电除尘器阴极线检修

##### 5.1.3.4.1 概述

电除尘器阴极线检修包括阴极悬挂装置检修、阴极大框架检修、阴极小框架检修、阴极线检修、更换阴极线及异级距检修与调整六个部分。

##### 5.1.3.4.2 阴极悬挂装置检修

电除尘器阴极悬挂装置检修技术要求如下：

- a) 应用清洁干燥软布擦拭支撑绝缘子，绝缘套管表面。检查绝缘表面是否有机械损伤、绝缘破坏及放电痕迹，更换破裂的支撑绝缘子或绝缘套管。检查承重支撑绝缘子（或绝缘套管）的横梁是否变形，必要时要有相应的固定措施。将支撑点稳妥转移到临时支撑点，要保证四个支撑点受力均匀，以免损伤另外三个支撑点的部件。绝缘部件更换前应先进行耐压试验。新换高压绝缘部件试验标准：1.5倍电场额定电压的交流耐压，1 min应不击穿。
- b) 检查大框架吊杆顶部螺母有无松动，大框架整体相对其他固定部件的相对位置有否改变并按照实际情况进行适当调整，检查大框架的水平和垂直度，并做好记录，便于对照分析。
- c) 检查防尘套和悬吊杆的同心度在允许范围内，否则要适当调整防尘套位置。防尘套和悬吊杆同心偏差小于5 mm。

##### 5.1.3.4.3 阴极大框架检修

电除尘器阴极大框架检修技术要求如下：

- a) 检测阴极大框架整体平面度公差符合要求，并进行校正；
- b) 整体对角线公差20 mm整个大框架结构坚固，无开裂、脱焊、变形情况；
- c) 检查大框架局部变形、脱焊、开裂等情况并进行调整与加强处理；
- d) 检查大框架上的爬梯挡管是否有松动、脱焊现象并进行加强处理。

##### 5.1.3.4.4 阴极小框架检修

电除尘器阴极小框架检修技术要求如下：

- a) 检查上下小框架间连接情况以及小框架在框架上的固定情况。发现歪曲、变形、脱焊、磨损严重等情况时进行校正或更换和补焊处理。各小框架无扭曲、松动等情况，在大框架上固定良好，上下框架连接良好。
- b) 检查校正小框架的平面度，超过规定的予以校正。单一框架平面度公差为20 mm，两个框架组合后平面度公差为18 mm。

#### 5.1.3.4.5 阴极线检修

电除尘器阴极线检修技术要求如下：

- a) 全面检查阴极线的固定情况，阴极线是否脱落、松动、断线，找出故障原因予以处理。对因螺母脱落而掉线的，尽可能将螺母装复并按规定紧固并将螺栓做止退点焊，选用的螺栓长度必须合适，焊接点无毛刺，以免产生不正常放电。当掉线在人手无法触及的部位时，在不影响小框架结构（如强度下降、产生变形）且保证异极距情况下可用电焊焊接，焊点毛刺要打光，无法焊接时应将该极线取下。断线部分残余应取下。找出断线原因（如机械损伤或电蚀或锈蚀等）并采取相应措施。对松动极线检查，可先通过摇动每排小框架听其撞击声音，看其摆动程度来初步发现，对因螺母松开而松动的极线原则上应将螺栓紧固后再点焊牢，对处理有困难的也可用点焊将活动部位点捞，以防螺母脱出和极线松动。
- b) 对用楔销紧固的极线松动后，应按制造厂家的规定张紧力重新紧固后再装上楔销，更换已损伤的楔销并对变形的楔销进行修整处理以保证其紧固性。
- c) 检查各种不同类型的阴极线的性能状态并做好记录，作为对设备的运行状况，性能进行全面分析的资料。

#### 5.1.3.4.6 更换阴极线

电除尘器更换阴极线技术要求如下：

- a) 选用同型号、规格的阴极线，更换前检测阴极线是否完好，有弯曲的进行校正处理，使之符合制造厂规定的要求。
- b) 对用螺栓连接的极线，应一端是紧固，一端能够伸缩。注意螺栓止退焊接要可靠，至少二处点焊，选用的螺栓长度要符合要求，焊接要无毛刺、尖角不能伸出。
- c) 更换因张紧力不够容易脱出的螺旋线，更换时同样要注意不要拉伸过头导致螺旋线报废。
- d) 对结合阳极板调整更换变形较大或极线故障较多的小框架时要增设专用架子，使该极线更换过程中框架处于垂直状态以防变形。重新吊入的小框架注意其与阴极振打轴的相对位置保持不变。

#### 5.1.3.4.7 异极距检测与调整

电除尘器异极距检测与调整技术要求如下：

- a) 异极距检测应在大小框架检修完毕，阳极板排的同极距调整至正常范围后进行。对那些经过调整后达到的异极距，作调整标记并将调整前后的数据记入设备档案。
- b) 异极距偏差应符合DL/T 514的要求。

#### 5.1.3.5 阳极振打装置检修

阳极振打装置检修技术要求如下：

- a) 结合阳极板积灰检查，找出振打不力的电场与阳极板排，做重点检查处理。
- b) 检查工作状态下的承击砧头振打中心偏差，承击砧头磨损情况。检查承击砧与振打锤头是否松动、脱落或破裂，螺栓是否松动或脱落，焊接部位是否脱焊，并进行调整及加强处理。位置调整应在阳极板排及松落下时要处理或更换部件。当锤与砧出现咬合情况时，要按程度不同进行修整或更换处理，以免造成振打轴卡死。振打系统在工作状态下锤和砧板间的接触位置做到上下、左右对中（偏差均为12 mm），不倾斜接触，锤和砧板的接触线L大于完全接触时全长的1/5。破损的锤与砧予以更换。锤与挠臂转动灵活，并且转过临界点后能自动落下。锤头小轴的轴套与其外套配合间隙为0.5 mm。
- c) 检查轴承座（支架）是否变形或脱焊，定位轴承是否位移，并恢复到原来位置。对摩擦部件如轴套、尘中轴承的铸铁件、叉式轴承的托板、托辊式轴承小滚轮等进行检查，必要时进行更换。尘中轴承径向磨损厚度超过原轴承外径的1/3应予更换，不能使用到下一个大修周期的尘中轴承或有关部件应予更换。
- d) 振打轴：盘动或开启振打系统检查各轴是否有弯曲、偏斜、超标引起轴跳动、卡涉，超标时做调整。当轴下沉但轴承磨损、同轴度公差、轴弯曲度均未超标时可通过加厚轴承底座垫片加以补偿。对同一传动轴的各轴承座必须校水平和中心，传动轴中心线高度必须是振打位置的中心线，超标时要调整。同轴度在相邻两轴承座之间公差为5 mm，在轴全长为4 mm，补偿垫片不宜超过6张。
- e) 振打联接部位：检查万向节法兰、联接螺栓与弹簧垫圈是否齐全，有无松动、跌落、断裂，并予更换补齐，松动的应拧紧后予以止退补焊。
- f) 振打减速机检修
  - 1) 外观检查减速机是否渗漏油，机座是否完整，有无裂纹，油标油位是否能清晰指示。
  - 2) 开启电动机检查减速机是否存在异常声响与振动、温升是否正常。
  - 3) 对有异常声响，振动与温升的减速机及运行时间超过制造厂规定时间的减速机进行解体检修。

#### 5.1.3.6 阴极振打装置检修

阴极振打装置检修技术要求如下：

- a) 结合阴极线积灰情况，找出振打不力的电场与阴极线，作重点检查处理。
- b) 检查工作状态下的承击砧、锤头振打中心偏差情况以及承击砧与锤头磨损、脱落与破碎情况，具体同阳极振打。
- c) 对尘中轴承、振打轴的检查同阳极振打。



- d) 振打联接部件检修，同阳极振打。
- e) 振打减速机检修同阳极振打，同时拆下链轮、链条进行清洗，检查链轮、链条的磨损情况，磨损严重的予以更换，安装后上好润滑脂，注意链条松紧度。
- f) 阴极振打小室及电瓷转轴检修：
  - 1) 阴极振打小室清灰，清除聚四氟乙烯板上的积灰，检查板上油污染程度及振打小室的密封情况并进行清理油污，加强密封的处理。
  - 2) 用软布将电瓷转轴上的积灰清理干净，检查是否有裂纹及放电痕迹的瓷轴予以更换，更换前应进行耐压检查。电瓷转轴无机械损伤及绝缘破坏情况，更换前试验电压为1.5倍电场额定电压的交流耐压值，历时1 min不闪络。

## 5.2 袋式除尘器维护与检修

### 5.2.1 通则

袋式除尘器维护与检修应符合GB/T 6719的要求。

### 5.2.2 检修条件

袋式除尘器检修条件如下：

- a) 除尘器整体自然冷却一定时间后，才可以打开各人孔门加速冷却。
- b) 当内部温度降低到40°以下时才可进入除尘器净气室内部工作。进入内部工作人员不得少于2人，且至少有一人在外监护。

### 5.2.3 检修前检查

检查滤袋周边的花板面和滤袋内部是否有积灰，并做好记录。

### 5.2.4 清灰

清理部件表面积灰并干燥，便于检查、维修，防止设备腐蚀。不允许采用喷水方式除去积灰。

### 5.2.5 滤袋检查

滤袋检查技术要求如下：

- a) 根据清灰前检查记录，判断滤袋泄漏部位。
- b) 利用荧光灯测试法检验滤袋泄漏。
- c) 如果花板面有积灰，则其附近的滤袋可能没有安装正确或有破损，应逐条检查确定；如果滤袋内部有积灰说明该条滤袋有破损。
- d) 从花板上用荧光灯逐个检查滤袋，如发现滤袋内或周围有发光的荧光粉的痕迹，说明此滤袋有故障。

### 5.2.6 滤袋及袋笼拆除

先移走袋笼。将袋笼拉出直至耦接头高出花板，预备约300mm长的扁平条塞在袋笼下部的第一个环形筋下，防止袋笼下端掉回滤袋中。将弹簧夹推离联接，打开耦接头并移开滤袋

上段，然后将滤袋拉出。

### 5.2.7 滤袋及袋笼更换

滤袋及袋笼更换技术要求如下：

- a) 在滤袋附近，不允许有明火，抽烟，焊接或火焰切割。
- b) 滤袋安装时应确保滤袋没有在锋利的边缘上挤压或拉伸，以免滤袋受损。
- c) 滤袋与花板的固定，力求紧密、恰当安装。
- d) 滤袋通气良好，无堵塞。
- e) 滤袋间不可互相接触，滤袋与周围的设备也不可互相接触。

## 5.3 除尘器灰斗与壳体检修

### 5.3.1 灰斗检修

除尘器灰斗检修技术要求如下：

- a) 灰斗内壁腐蚀情况检查，对法兰结合面的泄露、焊缝的裂纹和气孔。结合设备运行时的漏灰及腐蚀情况加强检查，视情况进行补焊堵漏，补焊后的疤痕必须用砂轮机磨掉以防灰滞留堆积。
- b) 检查灰斗角上弧形板是否完好，与侧壁是否脱焊，补焊后必须光滑平整无疤痕以免积灰。
- c) 插板阀检修，更换插板阀与灰斗法兰处的密封填料，消除结合面的漏灰点。检查插板阀操作机构，转动是否轻便，操作是否灵活，有无卡涉现象并进行调整及及除锈加油保养。

### 5.3.2 壳体及外围设备检修

壳体及外围设备检修技术要求如下：

- a) 壳体内壁腐蚀情况检查，对渗漏水及漏风处进行补焊，必要时用煤油渗透法观察泄露点。检查内壁粉尘堆积情况，内壁有凹塌变形时应查明原因进行校正，保持平直以免产生涡流。
- b) 检查各人孔门（灰斗人孔门、电场检修人孔门、阴极振打小室人孔门，绝缘子室人孔门）的密封情况，必要时更换密封填料，对变形的人孔门进行校正更换损坏的螺栓。人孔门上的“高压危险”标志牌应齐全、清晰。
- c) 检查电除尘器外壳的保温情况。保温材料厚度建议为100—200mm。保温层应填实，厚度均匀。满足当地保温要求，覆盖完整，金属护板齐全牢固，具备抗击当地最大风力。
- d) 检查并记录进、出口封头内壁及支撑件磨损腐蚀情况，必要时在进口烟道中调整或增设导流板，在磨损严重部位，增加耐磨衬件。对渗水、漏风部位进行补焊处理，

对磨损严重的支撑件予以更换。

- e) 检查进、出口封头与烟道的法兰结合面是否完好,对内壁的凹塌处进行修复并加固。行气流分布均匀性测试,并按测试结果进行导流板角度、气流分布板开孔情况调整,直至符合要求。磨损面积超过30%时予以整体更换。
- f) 对分布板振打检修参照阳极振打进行。
- g) 检查槽形板的磨损、变形情况并进行相应的补焊、校正、更换处理。
- h) 检查导流板的磨损情况、予以更换或补焊。
- i) 检查出口封头处格栅(方孔板)是否堵塞,消除孔中积灰,对磨损部位进行补焊。
- j) 对楼梯、平台、栏杆、防雨棚进行修整及防锈保养。

#### 5.4 除尘器检修安全注意事项

除尘器检修安全注意事项如下:

- a) 当引风机运行时,不得在除尘器本体上进行任何工作。
- b) 当检修电除尘器配电室低压控制柜时,必须将厂用电配电室供电除尘低压电源刀闸拉开,并悬挂好“禁止合闸,有人工作”标志牌。
- c) 电除尘器硅整流变压器、高压隔离开关柜及高压电场检修时,应按停电、验电、放电、挂接地线及装设遮栏的安全操作步骤进行,不得将任何一项去掉。
- d) 检修人员在除尘器上工作时,必须戴好安全帽及其他防护用品。
- e) 在除尘器上部平台检修时,要注意工具和拆下的物品要统一存放好,禁止从上往下丢弃物品,以免坠物伤人。
- f) 检修完毕后,将公用工具及个人工具清点好,检查好高压隔离柜及电加热室,以免发生短路现象。
- g) 经全面检查确无问题后,方可撤离工作人员并进行送电试运工作。

#### 5.5 除尘器检修效果评价

应根据GB/T 13931及JB/T 8471的相关验收规范要求开展除尘器检修前、后性能试验,检修后设备性能试验测试参数应不低于检修前设备性能试验测试参数。具体参数指标应达到或尽量接近原除尘设备设计性能保证值。

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 19001—2016 质量管理体系 要求
  - [2] GB/T 22080—2016 信息安全管理体系 要求
  - [3] GB 26164.1 电业安全工作规程 第1部分：热力和机械
  - [4] GB/T 28001—2011 职业健康安全管理体系规范
  - [5] GB/T 40514 电除尘器
  - [6] GB/T 50011 建筑抗震设计规范
  - [7] GB/T 50017 钢结构设计规范
  - [8] GB 50065 交流电气装置的接地设计规范
  - [9] GB/T 6719 袋式除尘器技术要求
  - [10] GB/T 12138 袋式除尘器性能测试方法
  - [11] DL/T 461 燃煤电厂电除尘器运行维护导则
  - [12] DL/T 1473 电测量指示仪表检定规程
  - [13] JB/T 5906 电除尘器 阳极板
  - [14] JB/T 5913 电除尘器 阴极线
  - [15] JB/T 8536 电除尘器 机械安装技术条件
  - [16] JB/T 10862 电除尘器用气用低压控制装置
  - [17] HJ2039 火电厂除尘工程技术规范
  - [18] HJ 2020 袋式除尘工程通用技术规范
  - [19] 《建设高标准市场体系行动方案》（中办、国办发，2021）
  - [20] 《国务院关于加强质量认证体系建设促进全面质量管理的意见》（国发〔2018〕3号）
-